

Udržitelná spotřeba paliv, efektivita, nutné změny

Yvonna Gailly,

Ekologický institut Veronica,

Jan Hollan,

VUT v Brně, FAST, Ústav technologie stavebních hmot a dílců

www.veronica.cz

Environmentální aspekty využívání energie

lekce 3, Brno 2005

Důsledky fosilní energetiky

- hladiny a krajiny pokryté ropou, války o tu nerozlitou, terorismus
- změny složení atmosféry působící stále rychlejší změny podnebí

Těžba fosilních paliv musí brzy začít klesat.
Už dnešní koncentrace skleníkových plynů jsou možná neudržitelné.

Jak na to?

- vybýbat se používání věcí, které vznikají rabováním
- nebo s nimi alespoň přestat plýtvat,
- postupně opět vystačit s tím, co může trvale poskytovat naše krajina
- jen v malé míře spravedlivě směňovat domácí produkty za takové, které jinde vznikají snáze
- dovednosti a poznatky, jak je budeme nabývat, předávat tam, kde k nim sami stěží dojdou.

Češi jsou zvláště velcí viníci, máme co napravit.

Neplýtvání přináší radost a komfort

Z 0 na 100 za 4 sekundy?

Proč ne, v „1-litrovém autě“. To navíc šetří 70 % energie.
(viz <http://www.hypercar.com>)

Obrazovka, která je jasná, ostrá, zcela plochá a lehká?

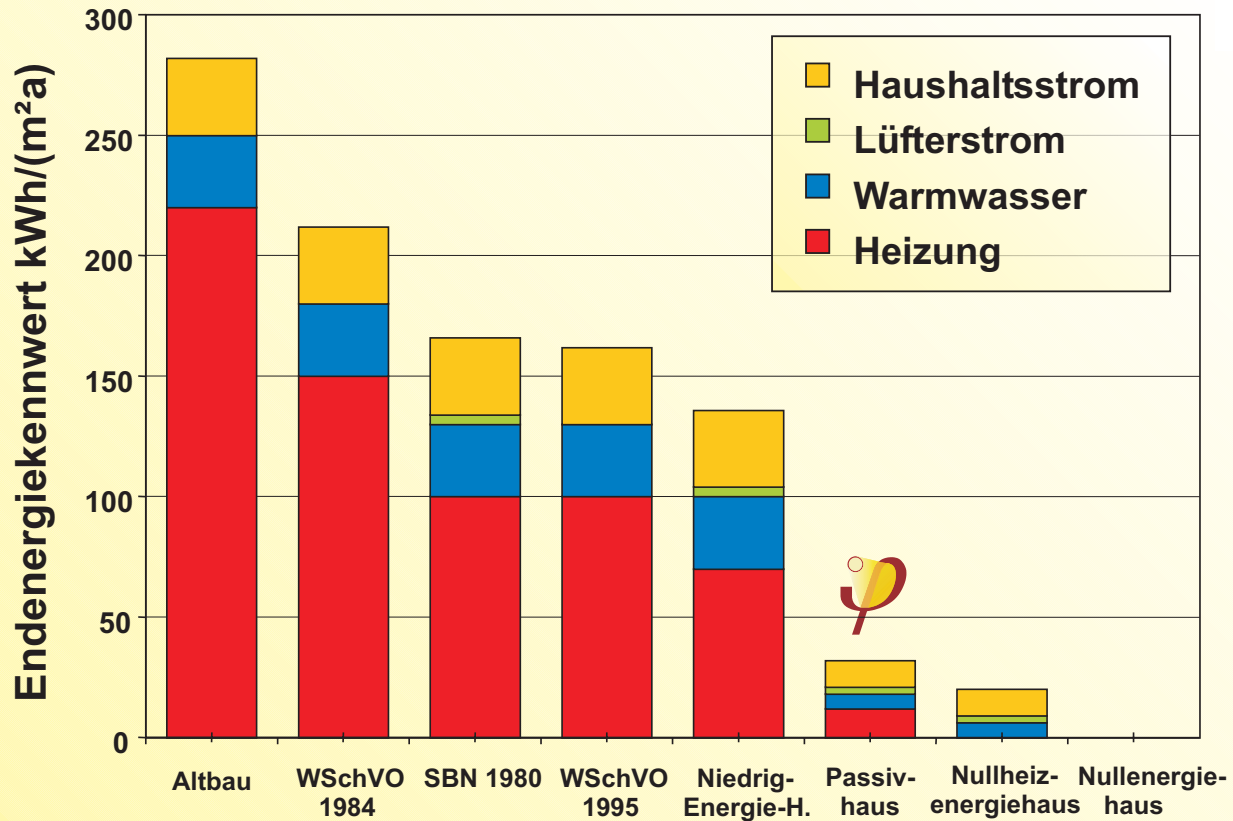
TFT monitor, který navíc šetří 65 % energie.

Moderní, příjemný dům, prosvětlený a prosluněný,
v zimě teplý, v létě chladný, se stále čerstvým vzduchem?

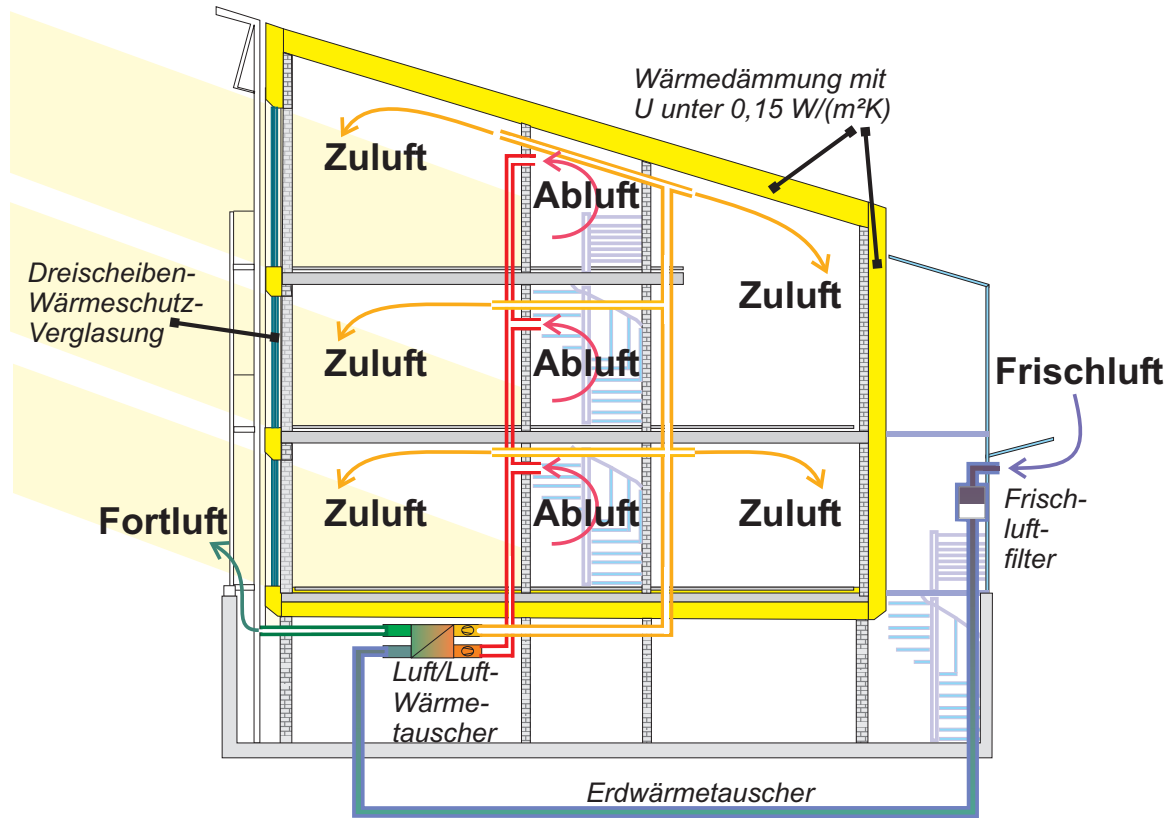
Pasivní dům, který kromě toho šetří 75 % energie.

(Wolfgang Feist, 2003)

Pasivní domy



Větrání pro komfort:
získané teplo (či chlad) desetinásobkem vložené
elektriny

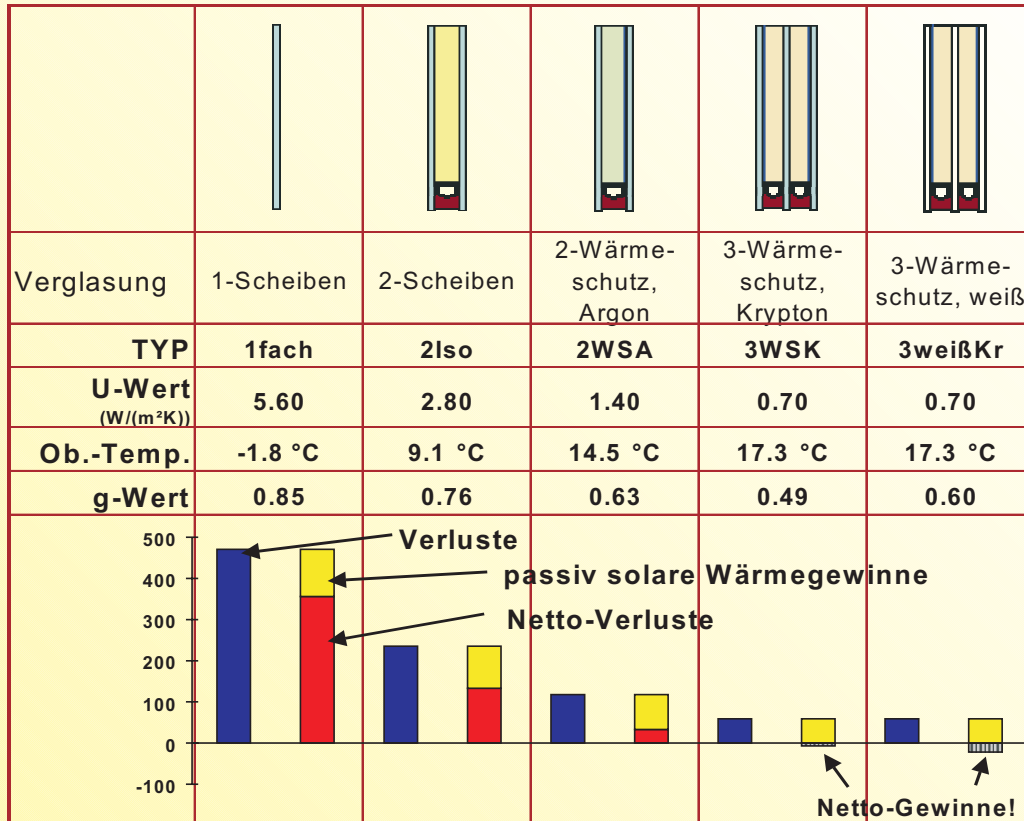




Nejvyšší přípustné měrné hodnoty pro pasivní dům

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| topný příkon (-12°C venku) | 10 W/m ² |
| roční spotřeba na topení | 15 kWh/(m ² a) |
| roční dodávka do domu | 42 kWh/(m ² a) |
| energie kvůli tomu uvolněná | 120 kWh/(m ² a) |

Okna místo radiátorů





JOSKO
Fenster und Türen
Tel. 030 45111 111

::PassivECO von JOSKO

Das neue, ökologische Passivhausfenster mit Rahmenmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen unter der schützenden Aluschale.

Innovative Rahmentech-
nologie
mit geschütztem
5-Komponenten-
Aufbau.



Das innovative 5-Komponenten-Fenster...
 • 1. Komponente: Alu-Druckblech
 • 2. Komponente: Holz-Druckblech
 • 3. Komponente: Holz-Druckblech
 • 4. Komponente: Holz-Druckblech
 • 5. Komponente: Holz-Druckblech

Passivhaus
geeignete
Komponente



„Energiegenie 2008“
 ausgezeichnete Leistung
 ausgezeichnete Leistung
 ausgezeichnete Leistung

1::STRENGE RECHNUNG.

Nach den strengen Richtlinien des Passivhaus Institutes Darmstadt berechnet, beträgt der Wärmeschutzwert am gesamten Fenster (mit Verglasung $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$):

$$U_w [\text{W/m}^2\text{K}] \sim 0,79$$

100% psi-Wert berücksichtigt für die thermische Nachverteilung im Rahmenmaterial des Holzparties und ohne Berücksichtigung der möglichen Spaltverluste an den Fensterrändern.



2::GUT ZUM VERGLEICH.

Bei Berechnung auf herkömmliche Weise, ohne psi-Wert und ohne Berücksichtigung des Gasverlustes, ergibt sich (mit Verglasung $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$) ein noch herausragenderer Wärmeschutzwert am gesamten Fenster, von ca.:

$$U_w [\text{W/m}^2\text{K}] \sim 0,60$$

::Idealer Isothermenverlauf durch superdämmende Konstruktion

- Nach geringerer Gefahr von Kondenswasserbildung
- Nach weniger Wärmeverluste
- Nach behaglicherer Wärme auch in Übergangszeiten
- Nach höherem Wohnkomfort



JOSKO
Farbverfugung
Eiche

Zásady udržitelného stavění

- Kompaktní a dobře izolovaná budova ($U < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) bez tepelných mostů
- Hlavní strana orientovaná k jihu a v zimě nezastíněná
- Zasklení superokny s $U \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a prostupností pro sluneční teplo $g \geq 0,5$
- Větrání s účinnou „rekuperací“, tj. získáváním alespoň 85 % tepla zpět
- Použití co nejúčinnějších spotřebičů
- Ohřev užitkové vody solární nebo tepelným čerpadlem z odpadního vzduchu
- Zimní předeohřev (a letní chlazení) čerstvého vzduchu průchodem podzemním potrubím

Klasické příklady



Passivhaus-Bürogebäude in Cölbe bei Marburg (Hessen)

Architekt: Christian Stamm/Stadtallendorf

Haustechnik: IGH GmbH/ Marburg

Bauphysik: *PHI*; Messungen: Uni Marburg.

Förderung durch SolarBau / BMBF

Baujahr 1997/98 Nutzfläche 2180 m²

Konstruktion: Mischbau
tragende Struktur als
Stahlbeton-Skelett,
Außenwände: Holz-
Doppel-T-Leichtbauträger,
Dach: Holzleichtbau-
Fertigelemente auf
Leimholzbinder

Heizsystem: Zuluftheizung
Solaranlage, Restheizung:
Kleinst-BHKW

Lüftung:
Mechanische Lüftung mit
WRG >80% (Dreifach-
Kreuzstrom) und
Erdreichwärmetauscher

Energiekennwert:
 q_{H} : ca. 14 kWh/(m²a),
Berechnung mit PHPP,
Meßwerte um 10 kWh/(m²a)

spezif. Bauwerkskosten:
ca. 2400 DM/m² (Nutzfl.)



6 Reihenhäuser Batschuns (Vorarlberg / Österreich)

Architekt:
Walter Unterrainer

Haustechnik:
IBN-Ing.-Büro
Naßwetter

Baujahr 1998

Wohnfläche
ges. 780 m²

Konstruktion: **Massivbau**

18 cm Poroton und
Holzelemente mit 18 cm
PUR-Dämmung

Heizsystem:

Zulufheizung mit
Luft-/Luftwärmepumpe,
je 5 m² Solarkollektoren,
500 l WW-Speicher mit
elektr. Heizeinsatz

Lüftung:

Mechanische Lüftung
mit WRG ca. 85% und
Erdreichwärmetauscher

Energiekennwert:

q_h: 8,0 9,6 kWh/(m²a),
Simulation mit Helios

spezif. Bauwerkskosten:

ca. 19.500 ATS/m² (WNF)



**Einfamilien-
Passivhaus
Frastanz-
Amerlügen
(Vorarlberg /
Österreich)**

Planung: Baumeister
Richard Caldonazzi

Haustechnik:
Ing. Chr. Drexel

Baujahr 1997
Wohnnutzfläche
180 m²

Konstrukt.: Massivbau

18 cm Ziegel, WDVS aus
Kork (35 cm), Innenwände
aus Lehm

**Heizsystem:
Zuluftheizung**

17 m² fassadenintegrierter
Kollektor, 3000 l Puffer;
500 l WW-Speicher

Lüftung:

Mechanische Lüftung mit
WRG >75% (Gegenstrom)
und Erdreichwärmetauscher

Energiekennwert:

q_H: ca. 10 kWh/m²a,
Simulation TRNSYS

spezif. Bauwerkskosten:
ca. 2800 DM/m² (Wohnfl.)



Einfamilien-Passivhaus in Bretten

Architektur: oehler + arch kom

Baujahr 1998 Wohnfläche 165 m²

Konstruktion:

Holzkonstruktion mit erster
passivhaustauglicher
Pfosten-Riegel-Fassade

Heizsystem:

Zuluftheizung mit Gas

Lüftung:

Mechanische
Wohnungslüftung mit
WRG 83% und
Erdreichwärmetauscher

Energiekennwert:

$q_{H,i}$: 12,3 kWh/(m²a),
Berechnung PHPP

spezif. Bauwerkskosten:

565,- DM/m³ (ohne Solar-
gerüst, Garage, Balkon,
Eingangsvordach)



Reihenhäuser in Bühl/Neusatz

Architektur: Dipl.-Ing. Günter Früh / Lichtenau

Baujahr 1998 Wohnfläche 147 + 133 + 186 m²

Konstruktion:
Betonschalungsstein

Heizsystem:
Wärmepumpen-
Kompaktaggregat

**Lüftung: Wohnungs-
lüftung**
Mechanische Lüftung
mit WRG 60% und
Erdreichwärmetauscher

Energiekennwert:
 q_H : 9.5 bis 15 kWh/(m²a)

Berechnung mit PHPP



32 Reihenhäuser in Hannover-Kronsberg

Rasch & Partner

Baujahr 1998 Wohnfläche je 97-118 m²

Konstruktion: Mischbau
tragende Struktur aus
Betonfertigteilen
Außenwand und
Dach als Holzleicht-
bauelement

**Heizsystem: Zuluft-
nacherwärmung +
Badheizkörper**
Versorgung durch
Fernwärme

Lüftung: Wohnungslüftung
Mechanische Lüftung mit
WRG 80%

Energiekennwert:
 q_H : ca. 15 kWh/m²a,
Berechnung mit PHPP

spezif. Bauwerkskosten:
ca. 1.900 DM/m²
(Wohnfläche)

Dům v Breitenfeldu: dřevo, sláma, hlína







Pasívni prefabrikovaný dům fy Buhl,
Perchtoldsdorf









Nejkvalitnější bytové domy v Česku:
paneláky v Novém Lískovci!





Spotřebovávají na topení téměř jen třetinu oproti stavu dříve,
mohla by to být pouhá čtvrtina, jde to i lépe.

Fasáda, která hřeje;
instalace v Břeclavi
(montáž zabrala pět hodin)







Opravy budov na další staletí

- Ne-li na pasivní standard, tak alespoň na 30 kWh/(m²a) na topení: třílitrový dům
(litr nafty či kubík zemního plynu: 10 kWh)
- Zvýšení komfortu a plně využitelné plochy
- Velmi dlouhá životnost fyzická i morální
- Ohromný zájem o tak kvalitní domy
- Reálné snížení evropské potřeby vytápění na pětinu té dnešní
- Krytí takové spotřeby výhradně nefosilními zdroji

Faktor 4, faktor 10

Ernst Ulrich von Weizsäcker,

Amory B. Lovins, L. Hunter Lovins

1996

Desítky příkladů, poučné čtení i dnes.

<http://www.veronica.cz>